

English translation of a related part of the Korean Utility  
Model Publication No. 2000-14865

TITLE OF THE INVENTION:

5 INSULATED GATE BIPOLAR TRANSISTOR CIRCUIT

《ABSTRACT》

The present device is related to an insulated gate bipolar transistor circuit, which is comprised of an IGBT element 1, an overcurrent detecting circuit 2 which detects  
10 an overcurrent inputted to a collector C of the element 1, and a parasitic inductance  $L_r$  which induces a voltage  $V$  proportional to a collector current  $I$  between the collector C and the emitter E when an ON/OFF circuit 4 for switching on/off the IGBT element 1 and the IGBT element 1 are turned  
15 off. A comparator 4 is connected to the overcurrent detecting circuit 2 in order to compare a reference voltage  $V_D$  with the voltage  $V$  between the collector C and the emitter E via an input line a, and a connecting line b between the switch S1 and the transistors Tr1 and Tr2 is  
20 serially connected to a Zenner diode Z and a transistor Q in series, so that the output of the comparator 4 is inputted to the base B of the transistor Q.

《REPRESENTATIVE FIGURE 3》

Fig. 1 is a block diagram showing a conventional  
25 standard insulated gate bipolar transistor (referred to as

**BEST AVAILABLE COPY**

"IGBT" hereinafter) circuit.

Fig. 2 is a voltage waveform between a gate and an emitter of the IGBT shown in Fig. 1 when turned off due to the overcurrent.

5 Fig. 3 is a block diagram showing an IGBT according to the present device.

Fig. 4 is a voltage waveform between a gate and an emitter of the IGBT driving circuit shown in Fig. 3 when turned off due to the overcurrent.

10 [Claim 1]

An insulated gate bipolar transistor circuit, which is comprised of an IGBT element 1, an overcurrent detecting circuit 2 which detects an overcurrent inputted to a collector C of the element 1, and a parasitic inductance  $L_r$  which induces a voltage  $V$  proportional to a collector current  $I$  between the collector C and the emitter E when the IGBT element 1 is turned off,

wherein a comparator 4 is connected to the overcurrent detecting circuit 2 via an input line a in order to compare a reference voltage  $V_0$  with the voltage  $V$  between the collector C and the emitter E, and a connecting line b between the switch S1 and the transistors Tr1 and Tr2 is serially connected to a Zenner diode Z and a transistor Q in series, so that the output of the comparator 4 is inputted to the base B of the transistor Q.

20

25

document D2

실 2000-0014865

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개실용신안공보(U)(51) Int. Cl.  
H03K 17/00(11) 공개번호 실2000-0014865  
(43) 공개일자 2000년 07월 25일

(21) 출원번호	20-1998-0028239
(22) 출원일자	1998년 12월 31일
(71) 출원인	대우중공업 주식회사 추호석
	인천광역시 등구 만석동 6번지
(72) 고안자	박윤환
	경기도 안양시 만안구 석수동 286-21
(74) 대리인	김은배, 이병일

심사청구 : 없음

## (54) 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터 회로

## 요약

본 고안은 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터 회로에 관한 것으로, 168T 소자(1)와, 이 소자(1)의 컬렉터(C)로 입력되는 과전류를 검출하는 과전류 검출회로(2), 상기 168T 소자(1)를 온/오프하는 온/오프회로(4) 및, 상기 168T 소자(1)가 오프될 때 콜렉터 전류(1)에 비례하는 전압(V)을 콜렉터(C)와 에미터(E) 사이에 유기시키는 기생인덕턴스(Lr)를 구비하여 구성되되, 상기 과전류 검출회로(2)에 기준전압(V<sub>ref</sub>)과 콜렉터(C)와 에미터(E) 사이의 전압(V)을 비교하는 비교기(4)가 입력선(a)을 매개로 연결되고, 상기 스위치(S1)와 트랜지스터(Tr1, Tr2) 사이의 연결선(b)에 제너다이오드(Z)와 트랜지스터(Q)를 순차적으로 직렬 연결하며, 상기 비교기(4)의 출력에 트랜지스터(Q)의 베이스(B)로 입력되는 것이다.

## 도표

## 도3

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 기본적인 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터(이하, 168T라 함)회로를 도시한 블록도,  
도 2는 과전류로 인한 턴 오프시 도 1의 168T 구동회로의 게이트-에미터 사이의 전압 파형도,  
도 3은 본 고안에 따른 168T 회로를 도시한 블록도,  
도 4는 과전류로 인한 턴 오프시 도 3의 168T 구동회로의 게이트-에미터 사이의 전압 파형도이다.

## 고안의 상세한 설명

## 고안의 목적

## 고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터 회로에 관한 것으로, 특히 168T의 게이트와 에미터 사이의 전압을 순간적으로 구동전압 이하로 낮추어 과전류의 크기를 최소화하여 오프시킴으로써, 168T영단의 전압을 최소화시키도록 된 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터 회로에 관한 것이다.

일반적으로 168T 회로는 도 1에 도시된 바와 같이, 168T 소자(1)와, 이 소자의 컬렉터(C)로 입력되는 과전류를 검출하는 과전류 검출회로(2), 상기 168T 소자(1)를 온/오프하는 온/오프회로(3) 및, 상기 168T 소자(1)가 오프될 때 콜렉터 전류(1)에 비례하는 전압을 콜렉터(C)와 에미터(E) 사이에 유기시키는 기생인덕턴스(Lr)를 구비하여 구성된다.

여기서, 상기 과전류 검출회로(2)는 상기 168T 소자(1)의 컬렉터(C)측에 입력선(a)을 매개로 연결되고, 온/오프회로(4)는 168T 소자(1)의 게이트(B) 및 에미터(E)측에 연결된다.

한편, 상기 온/오프회로(3)는 구동전원(V<sub>cc</sub>)과, 이 구동전원(V<sub>cc</sub>)과 직렬로 연결된 NPN 트랜지스터(Tr1)와 PNP 트랜지스터(Tr2) 및, 이 트랜지스터(Tr1, Tr2)의 베이스(B)에 연결된 스위치(S1)로 이루어진 제1스위치부(Sa)와; 이 제1스위치부(Sa)와 동일한 구성을 갖는 제2스위치부(Sb)로 구성되는 바, 제1스위치부(Sa)의 트랜지스터(Tr1, Tr2) 사이의 연결점과 상기 168T 소자(1)의 게이트(B)가 연결되고, 제2스위치부(Sb)의 트랜지스터(Tr1, Tr2) 사이의 연결점과 상기 168T 소자(1)의 에미터(E)가 연결된다.

여기서, 상기 168T 회로의 동작상태를 설명하면, 우선 168T의 온/오프는 게이트(B) 온/오프회로(3)에 의

실 2000-0014865

해 제어된다. 즉, 168T소자(1)의 게이트(G)와 에미터(E)사이의 전압이 구동전압( $V_{cc}$ )에 의존하는 바, 스위치(S1)가 하이이고, 스위치(S2)가 로우인 경우 168T소자(1)가 온되고, 스위치(S1)이 로우이고, 스위치(S2)가 하이인 경우 168T소자(1)가 오프된다.

또한, 168T소자(1)가 온되었을 때, 상기 과전류 검출회로(2)에 의해 168T소자(1)로의 과전류가 검출될 경우, 전원( $V_{cc}$ )은 도 3에 도시된 바와 같이  $V_{cc}$ 에서  $-V_{cc}$ 로 되어 168T 소자(1)를 오프시킨다.

한편, 상기 기생인덕턴스( $L_r$ )는 168T소자(1)가 오프될 때 콜렉터 전류(I)에 비례하는 전압( $V=L_r \times di/dt$ )을 168T 소자(1) 양단에 유기시키는 바, 전압(V)은 콜렉터 전류(I)에 비례하므로, 단락 전류와 같은 과전류가 168T소자(1)에 발생하면, 168T소자(1)를 파괴시키는 전압까지 상승할 수 있고, 이를 방지하기 위하여 기생 인덕턴스( $L_r$ )를 최소화 해야 하는 문제점이 있다.

#### 고안어 이루고자하는 기술적 과제

이에 본 고안은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서, 168T의 게이트와 에미터 사이의 전압을 순간적으로 구동전압 이하로 낮추어 과전류의 크기를 최소화하여 오프시킴으로써, 168T양단의 전압을 최소화시키도록 된 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터 회로를 제공함에 그 목적이 있다.

#### 고안의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 고안은, 상기 과전류 검출회로에 비교기를 구비시키고, 이 비교기와 스위치(S1)와 트랜지스터 사이의 도선에 트랜지스터 및 제너다이오드를 순차 연결시켜, 과전류가 발생할 경우 게이트와 에미터 사이의 전압( $V_{cc}$ )을 순차적으로 낮추도록 한다.

이하 본 고안을 첨부된 예시도면을 참조로 상세히 설명한다.

도 3은 본 고안에 따른 168T 회로를 도시한 블록도로, 도 1과 동일부분에는 동일 참조부호를 붙여 기술하는 바, 기준전압( $V_d$ )과 콜렉터(C)와 에미터(E) 사이의 전압(V)을 비교하는 비교기(4)가 입력선(a)을 매개로 상기 과전류 검출회로(2)에 연결되고, 상기 스위치(S1)와 트랜지스터( $Tr1, Tr2$ ) 사이의 연결선(b)에 제너다이오드(Z)와 트랜지스터(Q)를 순차적으로 직렬 연결하고, 상기 비교기(4)의 출력이 트랜지스터(Q)의 베이스(B)로 입력되는 회로를 구성한다.

따라서, 상기 168T소자(1)에 과전류(I)가 발생하여 콜렉터(C)와 에미터(E) 사이에 과전압(V)이 야기되면, 상기 검출회로(2)에 의해 검출되고, 비교기(4)에 의해 기준전압( $V_d$ )과 입력전압(V)이 비교되며, 입력전압(V)이 기준전압( $V_d$ ) 이상이면 트랜지스터(Q)가 동작되어 제너다이오드(Z)가 동작된다.

이에 따라, 168T의 온 전압은 도 4에 도시된 바와 같은 특성을 가지며 전압( $V_{cc}$ ) 이하로 순차적으로 낮추어진다.

따라서, 168T소자(1)의 콜렉터 전류(I)가 순간적으로 감소되어 오프되므로, 오프시 168T 소자(1) 양단에 유기되는 전압을 감소시켜 소자(1)를 보호할 수 있도록 된다.

또한, 상기 기생 인덕턴스( $L_r$ )의 크기를 감소하지 않아도 된다. 따라서, 168T 및 주변 회로의 배치가 효율적으로되고, 과전류 발생으로 인해 168T 소자가 오프될 때, 168T 소자(1)의 콜렉터와 에미터 사이의 전압을 감소시킬 수 있으므로, 오프시 기생인덕턴스( $L_r$ )로 인한 서지성 전압으로부터 168T 소자(1)를 보호할 수 있다.

#### 고안의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 고안에 의하면, 168T의 게이트와 에미터 사이의 전압을 순간적으로 구동전압 이하로 낮추어 과전류의 크기를 최소화하여 오프시킴으로써, 168T양단의 전압을 최소화시켜 과전압으로 인한 168T 소자의 손상을 방지할 수 있다.

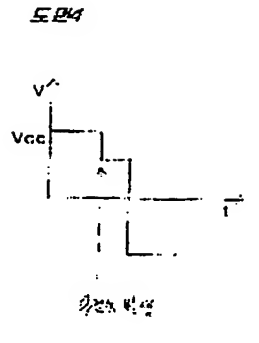
#### (5) 청구의 범위

청구항 1. 168T 소자(1)와, 이 소자(1)의 콜렉터(C)로 입력되는 과전류를 검출하는 과전류 검출회로(2), 상기 168T소자(1)를 온/오프하는 온/오프회로(3) 및, 상기 168T 소자가 오프될 때 콜렉터 전류(I)에 비례하는 전압(V)을 콜렉터(C)와 에미터(E) 사이에 유기시키는 기생인덕턴스( $L_r$ )를 구비하여 구성되는 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터 회로에 있어서,

상기 과전류 검출회로(2)에 기준전압( $V_d$ )과 콜렉터(C)와 에미터(E) 사이의 전압(V)을 비교하는 비교기(4)가 입력선(a)을 매개로 연결되고, 상기 스위치(S1)와 트랜지스터( $Tr1, Tr2$ ) 사이의 연결선(b)에 제너다이오드(Z)와 트랜지스터(Q)를 순차적으로 직렬 연결하며, 상기 비교기(4)의 출력이 트랜지스터(Q)의 베이스(B)로 입력되는 것을 특징으로 하는 절연 게이트형 바이폴라 트랜지스터 회로.

#### 도면





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**